

⑫ 公開特許公報(A) 平4-134440

⑤ Int. Cl.⁵
G 03 B 21/62識別記号 庁内整理番号
7316-2K

⑬ 公開 平成4年(1992)5月8日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑭ 発明の名称 レンチキュラーレンズシート

⑰ 特 願 平2-259896

⑱ 出 願 平2(1990)9月27日

⑲ 発 明 者 中 尾 公 三 新潟県北蒲原郡中条町倉敷町2番28号 株式会社クラレ内
 ⑲ 発 明 者 今 井 健 治 新潟県北蒲原郡中条町倉敷町2番28号 株式会社クラレ内
 ⑲ 発 明 者 高 橋 清 新潟県北蒲原郡中条町倉敷町2番28号 株式会社クラレ内
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 ク ラ レ 岡山県倉敷市酒津1621番地
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 本 多 堅

明 細 書

1. 発明の名称

レンチキュラーレンズシート

2. 特許請求の範囲

(I) 光拡散性微粒子がその内部に分散された屈折率 N_s の実質的に透明なプラスチックからなるレンチキュラーレンズシートにおいて、光拡散性微粒子としてその屈折率が N_{FA} および N_{FB} 、平均粒子径が $d_A(\mu m)$ および $d_B(\mu m)$ である実質的に透明なAおよびBの二種類を用い、屈折率、平均粒子径および基本樹脂との波長別屈折率差が下記の式(I)、(II)および(III)を満足するものであることを特徴とするレンチキュラーレンズシート。

$$\left. \begin{aligned} 0.02 \leq |N_s - N_{FA}| \leq 0.10 \\ 0.02 \leq |N_s - N_{FB}| \leq 0.10 \end{aligned} \right\} \quad (I)$$

$$\left. \begin{aligned} 5 \leq d_A \leq 30 \\ 5 \leq d_B \leq 30 \end{aligned} \right\} \quad (II)$$

$$\begin{aligned} & (| \Delta n_{FA} | - | \Delta n_{CA} |) \\ & \times (| \Delta n_{FB} | - | \Delta n_{CB} |) < 0 \quad (III) \end{aligned}$$

ただし、上式において屈折率 N_s 、 N_{FA} 、 N_{FB} はd線(5893Å)における屈折率であり、

$$| \Delta n_{FA} |, | \Delta n_{FB} |, | \Delta n_{CA} |, | \Delta n_{CB} |$$

は、基体樹脂と微粒子A、BとのF線(4861Å)、C線(6563Å)における屈折率の差である。

(2) 光拡散性微粒子A、Bが、下記の式(IV)を満足するように混合されている、請求項1記載のレンチキュラーレンズシート。

$$0.95 \leq \frac{S_A | \Delta n_{FA} | + S_B | \Delta n_{FB} |}{S_A | \Delta n_{CA} | + S_B | \Delta n_{CB} |} \leq 1.05 \quad (IV)$$

上式において、 S_A 、 S_B は各々微粒子A、Bの比断面積 cd/g と添加量 g/kg 及び基体樹脂との屈折率差 $| \Delta n_{dA} |$ 、 $| \Delta n_{dB} |$ の積であり、 $| \Delta n_{FA} |$ 、 $| \Delta n_{FB} |$ 、 $| \Delta n_{dA} |$ 、 $| \Delta n_{dB} |$ 、 $| \Delta n_{CA} |$ 、 $| \Delta n_{CB} |$ は、基体樹脂と微粒子A、BとのF線(4861Å)、d線(5893Å)、C線(6563Å)における屈折率の差である。

(3) 実質的に透明なプラスチックがメチルメタクリレート-スチレン共重合樹脂であり、光拡散

性微粒子がメチルメタクリレート系またはスチレン系の架橋重合体樹脂よりなる微粒子とガラスビーズとの混合物である、請求項1、2記載のレンチキュラーレンズシート。

(4) 光拡散性微粒子がその内部に分散された屈折率 N_s の実質的に透明なプラスチックからなるレンチキュラーレンズシートにおいて、 k 番目の(ただし $1 \leq k \leq a$)の光拡散性微粒子としてその屈折率が N_{rk} 、平均粒子径が d_k (μm)である実質的に透明な a 種類(ただし $a \geq 3$)の微粒子を用い、屈折率、平均粒子径および基体樹脂との波長別屈折率差が下記の式(V)、(VI)および(VII)を満足するものであることを特徴とするレンチキュラーレンズシート。

$$0.02 \leq |N_s - N_{rk}| \leq 0.10 \quad (V)$$

$$5 \leq d_k \leq 30 \quad (VI)$$

$$0.95 \leq \frac{\sum_{k=1}^a S_k |\Delta n_{rk}|}{\sum_{k=1}^a S_k |\Delta n_{ck}|} \leq 1.05 \quad (VII)$$

た。

光拡散材を選択する基準としては、光拡散性微粒子と基体樹脂の屈折率差および、粒子径が用いられてきた。例えば、特開昭60-139758号においては透明プラスチックとしてメタクリル樹脂に屈折率差が0.02~0.1で粒径が10~50 μ の結晶形シリカ、無定形シリカ、あるいは炭酸カルシウム、水酸化アルミニウムなどの無機透明微粒子を混入している。

又、特開昭60-184559号においては、ポリスチレン樹脂あるいは、ポリカーボネート樹脂に屈折率差0.02~0.1で粒径が4~10 μ の結晶形シリカを混入したもの等提案されている。この他にも、特開昭61-4762号、同62-17426号、特公昭60-21662号など多くの提案がなされている。

以上の例は、照明カバーや間仕切り板の他、背面投影型スクリーン用途をも対象としており、具体的記述のある基本樹脂および光拡散材の組合せは極めて多岐にわたっている。

ただし、基体樹脂と光拡散性微粒子との波長別屈折率差において、混合する a 種類の微粒子の $(|\Delta n_F| - |\Delta n_C|)$ が、少なくとも1つは他の種類の $(|\Delta n_F| - |\Delta n_C|)$ と異符号である。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、背面投影型テレビの前面スクリーンとして、フレネルレンズと組み合わせて用いられるレンチキュラーレンズシートに関するものである。

〔従来の技術〕

従来、背面投影型テレビの前面スクリーンとしては、水平方向の視野角を広げるための平行凸レンズ構造を有し、垂直方向の視野角を広げるための光拡散材を含有し、場合によってはさらに表面を粗面化して、さらに光拡散性を向上させるものが多く提案されている。その際、スクリーンの材質としては、メタクリル樹脂等の透明なプラスチックが用いられ、光拡散材としては基体樹脂と屈折率の異なる微粒子が用いられるのが通例であっ

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、これらの方法は光拡散性の向上を目的としており、背面投影型テレビにおける均一な色調の画面を得るための色温度特性に関しては、必ずしも配慮されていなかった。

色温度は、黒体から輻射される光の色を黒体の温度で表わした一次元の指標であり、ブラウン管の蛍光体から発する光を表現するのに必ずしも適切な指標ではないが、白色付近の色差を簡便に表現できるのが好ましい。

レンチキュラーレンズシートは後方から照射された光と色を忠実に前面に分配する必要があり、分配の割合が波長によって異なると色あるが異なって見えるので好ましくない。

従来提案されている光拡散板は、以上のような観点からみて必ずしも満足できるものではない。

その理由は、従来の光拡散板が主として照明、ディスプレイ等に用いる事を意図して主に開発されてきた事によると思われる。

本発明の目的は背面投影型テレビの前面スクリ

ーンとして、フレネルレンズと組合せて用いるレンチキュラーレンズシートにおいて、基体樹脂と適当な屈折率、平均粒子径及び波長別屈折率をもった実質的な透明な微粒子を組合せる事によって、高い光拡散性を損うことなく、色温度特性の優れたレンチキュラーレンズシートを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、本発明すなわち、光拡散性微粒子がその内部に分散された屈折率 N_s の実質的に透明なプラスチックからなるレンチキュラーレンズシートにおいて、光拡散性微粒子としてその屈折率が N_{FA} および N_{FB} 、平均粒子径が $d_A(\mu m)$ および $d_B(\mu m)$ である実質的に透明なAおよびBの二種類を用い、屈折率、平均粒子径および基本樹脂との波長別屈折率差が下記の式(Ⅰ)、(Ⅱ)および(Ⅲ)を満足するものであることを特徴とするレンチキュラーレンズシートにより達成することができる。

$$\left. \begin{aligned} 0.02 \leq |N_s - N_{FA}| \leq 0.10 \\ 0.02 \leq |N_s - N_{FB}| \leq 0.10 \end{aligned} \right\} \quad (I)$$

拡散性微粒子の具備すべき性能の第一の要件は、微粒子と基体樹脂との屈折率差である。

本発明の目的を達成するには、屈折率差が0.02以上～0.10以下の範囲である事が必要である。

屈折率差が0.02以下の場合、光の垂直指向特性が小さく、中心部に対して周辺部(上方又は下方)での好適な明るさの角度範囲が狭く好ましくない。また、拡散効果が小さいため、多量の添加が必要となり、これは経済的理由あるいは機械的物性面からみて好ましくない。

また、屈折率差が0.10より大きいと、中心部に比して周辺部(垂直方向における上方又は下方)では明るく、可視角度範囲は広がるが、正面付近での輝度の変化率が大きく、又、添加量も少なくなる事から、透けによるホットバンドと称する縞が見えやすくなり、好ましくない。

以上から、屈折率差は0.02から0.10の範囲であることが必要であるが、好ましくは0.04～0.06程度である事が望ましい。

$$\left. \begin{aligned} 5 \leq d_A \leq 30 \\ 5 \leq d_B \leq 30 \end{aligned} \right\} \quad (II)$$

$$(|\Delta n_{FA}| - |\Delta n_{CA}|)$$

$$\times (|\Delta n_{FB}| - |\Delta n_{CB}|) < 0 \quad (III)$$

ただし、上式において屈折率 N_s 、 N_{FA} 、 N_{FB} はd線(5893Å)における屈折率であり、 $|\Delta n_{FA}|$ 、 $|\Delta n_{FB}|$ 、 $|\Delta n_{CA}|$ 、 $|\Delta n_{CB}|$ は、基体樹脂と微粒子A、BとのF線(4861Å)、C線(6563Å)における屈折率の差である。

〔作用〕

本発明にいうレンチキュラーレンズシートとは背面投影型テレビの前面板として、フレネルレンズシートと共に用いられるもので、シートに用いられるプラスチックとしては、メタクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、MMA-スチレン共重合樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂等の透明性の高い樹脂が用いられ、特にメタクリル樹脂、スチレン系樹脂は透明性が高いので好ましい。

レンチキュラーレンズシート中に分散すべき光

光拡散性微粒子の具備すべき性能の第二の要件として、微粒子の平均粒子径 d が $5\mu m$ 以上、 $30\mu m$ 以下の範囲のものであることが必要である。平均粒子径が $30\mu m$ を越えると、所望の拡散効果を得るのに微粒子の量が多く必要となり、好ましくなく、拡散効果が低下し、透けが起りやすくなる。また平均粒子径が $5\mu m$ より小さいと、微粒子の量は少なくすむが、微少粒子の存在は、色温度特性に良い影響を与えない事と、添加量が少なくなる事から、透けが起りやすくなる。

以上から、光拡散性微粒子の平均粒子径は $5\sim 30\mu m$ の範囲が適当であるが、好ましくは、 $10\sim 20\mu m$ 程度であることが望ましい。

次に光拡散性微粒子の具備すべき第三の要件は、基体樹脂との波長別屈折率差がある。

一般に、物質における屈折率は光の波長によって異なり、短波長である青色光の屈折率は長短波長の赤色光より屈折率が高い。

波長による屈折率の違いにより生ずる光の分散を表わすものに、F線(4861Å)、d線(5

893 Å)、C線(6563 Å)の屈折率を用いて表わす分散値($n_F - n_C$)、Abbe 数

$$\left[\frac{n_d - 1}{n_F - n_C} \right] \text{などが知られている。}$$

本発明において、この基体樹脂と微粒子の波長別屈折率差の違いに注目し、レンチキュラーレンズシートの色温度特性が波長別屈折率差により起因している事を突きとめ、適当な波長別屈折率差をもった透明微粒子を混合、分散せしめることで均一な色温度特性をもったレンチキュラーレンズシートを実現できる事を見出した。

一種類の微粒子にて混合、分散せしめる場合、基体樹脂との屈折率差 Δn_d が適当であっても、波長別屈折率差 Δn_F 、 Δn_C が適当であるとは限らず、色温度特性に劣るものである場合が多い。

一般に、物質の屈折率は各々の分子構造に起因するものであり、基体樹脂との屈折率差を変えずに波長別屈折率差のみを操作することはむずかしい。

本発明は、単独では波長別屈折率差が適当でな

く、色温度特性に劣るもの同士でも互いに組合せることによって、一転して色温度特性に優れた適正な微粒子として使用可能であることを見出した。

具体的には、波長別屈折率差が式(Ⅲ)の關係にあり、かつ第一の要件、第二の要件を満たす微粒子A、Bを前記の式(Ⅳ)を満たすように混合せしめることにより本発明の目的を達成することが可能となる。

式(Ⅲ)は、微粒子A、Bの波長別屈折率差についての關係を示すもので、 Δn_F 、 Δn_C の關係はどれか一方の($\Delta n_F - \Delta n_C$)が負となる事を示す。

また、式(Ⅳ)すなわち

$$0.95 \leq \frac{S_A |\Delta n_F A| + S_B |\Delta n_F B|}{S_A |\Delta n_C A| + S_B |\Delta n_C B|} \leq 1.05 \quad (Ⅳ)$$

(上式において、 S_A 、 S_B は各々微粒子A、Bの比断面積 cm^2/g と添加量 g/kg 及び基体樹脂との屈折率差 $|\Delta n_d A|$ 、 $|\Delta n_d B|$ の積であり、 $|\Delta n_F A|$ 、 $|\Delta n_F B|$ 、 $|\Delta n_C A|$ 、 $|\Delta n_C B|$ 、

$|\Delta n_C A|$ 、 $|\Delta n_C B|$ は、基体樹脂と微粒子A、BとのF線(4861 Å)、d線(5893 Å)C線(6563 Å)における屈折率の差である)は微粒子A、Bは基体樹脂との波長別屈折率差と添加量及び比断面積との關係を表わすもので、微粒子A、Bの比が0.95~1.05の範囲にあるとき、色温度差を垂直方向0~25°において1500k以内とする事ができる。

色温度差1500kは、目視にて色調の変化が識別できない程度の色温度差であり、実用上支障のない範囲として設定した。

しかしながら、色温度差はできるだけ小さい方が望ましく、色温度差をさらに小さくする事は、(Ⅳ)式の値をさらに1.0に近づけることで達成される。

本発明においては、3種類以上の光拡散性微粒子を混合する場合、波長別屈折率差、添加量及び比断面積との關係についても検討された。すなわち本発明は、光拡散性微粒子がその内部に分散された屈折率 N_k の実質的に透明なプラスチックか

らなるレンチキュラーレンズシートにおいて、k番目(ただし $1 \leq k \leq a$)の光拡散性微粒子としてその屈折率が N_k 、平均粒子径が $d_k(\mu\text{m})$ である実質的に透明なa種類(ただし $a \geq 3$)の微粒子を用い、屈折率、平均粒子径および基体樹脂との波長別屈折率差が下記の式(V)、(Ⅵ)および(Ⅶ)を満足するレンチキュラーレンズシートに関する。

$$0.02 \leq |N_s - N_{rk}| \leq 0.10 \quad (Ⅴ)$$

$$5 \leq d_k \leq 30 \quad (Ⅵ)$$

$$0.95 \leq \frac{\sum_{k=1}^a S_k |\Delta n_F k|}{\sum_{k=1}^a S_k |\Delta n_C k|} \leq 1.05 \quad (Ⅶ)$$

そして、基体樹脂と光拡散性微粒子との波長別屈折率差において、混合するa種類の微粒子の($|\Delta n_F| - |\Delta n_C|$)が、少なくとも1つは他の種類($|\Delta n_F| - |\Delta n_C|$)と異符号であり、 $|\Delta n_F|$ と $|\Delta n_C|$ の大小關係が逆転している事が好ましい。

以上に述べたように、単独では色温度特性に劣る微粒子をある割合いで互いに混合することによって、レンチキュラーレンズシートの色温度特性が改善され、均一な色調の画像が得られることが判明した。

前記の屈折率および平均粒子径の範囲を満たす透明微粒子としては、無機微粒子（ガラスビーズシリカ、水酸化アルミなど）や有機高分子微粒子（メチルメタアクリレート系架橋重合体微粒子など）等があり、いずれも、基体樹脂との屈折率差及び波長別屈折率差によって、好適に用いることができる。

〔実施例〕

以下実施例により本発明を具体的に説明する。なお実施例中または比較例中において、平均粒子径は、セイシンミクロンフォトサイザー（セイシン企業㈱SKA-5000）による重量メジアン径である。

また屈折率は、ATAGO精密アツベ屈折計3TとATAGO分光光源装置MM-700を用い

X-17) 平均粒子径 $12.3\mu\text{m}$ 、屈折率1.59を第1表記載の割合で混合溶融押出しし、レンズ形状を賦与するため彫刻されたロール間を通して、平行な凸レンズからなるレンチキュラーレンズシートを得た。

このシートを50インチ型の背面投影型テレビの前面に取り付け、白色の信号を写し出し、シート前面よりレンズの軸に平行な方向の輝度及び色温度を測定した。

その結果、微粒子A、Bの比断面積、添加量、及び基体樹脂との波長別屈折率差の関係において式(Ⅲ)による比が1.0～1.05となる様に混合した時、色温度差は200～1200kと小さかった。

なお、第1図において実施例1、2、3、4はそれぞれ①、②、③、④に相当している。

実施例5～8

実施例1～4と同様に、屈折率1.53のMMA-スチレン共重合樹脂に、スチレン系架橋微粒子の代りに、MMA系架橋重合体樹脂微粒子（積水

て各波長別屈折率を測定した。

輝度及び色温度はミノルタ社製、色彩色度計CS-100を用いた。

スクリーンのゲイン及び色温度を測定するには50インチ投影型テレビにレンチキュラーレンズシートを取り付け、距離1mの位置から、法線方向の輝度を測定し、ゲイン既知のサンプルよりGを計算し求めた。

さらにレンチキュラーレンズの軸に平行な方向（垂直方向）の0～25°の角度におけるゲイン及び色温度を判定した。

各濃度、混合割合におけるゲイン及び色温度を測定し、色温度については、0～25°までの色温度差で評価した。

実施例1～4

屈折率1.53のMMA-スチレン共重合樹脂（電気化学工業㈱TX-400-300L）に平均粒子径 $18.9\mu\text{m}$ 、屈折率1.56のガラスビーズ（東芝バロティーニ㈱EGB210）とスチレン系架橋重合体樹脂微粒子（積水化成品㈱SB

化成品㈱MBX-8）平均粒子径 $7.9\mu\text{m}$ 屈折率1.49を第1表記載の割合でガラスビーズ（EGB210）と混合溶融押出しし、レンチキュラーレンズシートを得た。

このシートを同様に50インチ型の背面投影型テレビの前面に取り付け、白色信号での輝度及び色温度を測定した。

その結果、実施例1～4と同じく、(Ⅲ)式での比が1.0～1.05となる様に混合した時、色温度差は700～1200kと小さかった。

なお、第1図において、実施例5、6、7、8はそれぞれ⑤、⑥、⑦、⑧に相当している。

比較例1～2

屈折率1.53のMMA-スチレン共重合樹脂にMMA系架橋重合体樹脂微粒子（MBX-8）とスチレン系架橋重合体樹脂微粒子（SBX-17）を第1表の割合で混合溶融押出しし、レンチキュラーレンズシートを得た。

このシートを同様に50インチ型の背面投影型テレビの前面に取り付け、白色信号での輝度及び

色温度を測定した。

その結果、上記 2 種の混合では、(Ⅲ) 式での比が 0.95 ~ 1.05 の範囲に入る混合比を得ることが出来ず、色温度差も 3000 k 以上と大きかった。

なお、第 1 図において、比較例 1, 2 はそれぞれ⑨、⑩に相当している。

比較例 3 ~ 4

屈折率 1.53 の MMA-スチレン共重合樹脂にガラスビーズ (ECB210) のみを混合溶解押出しし、レンチキュラーレンズシートを得た。

このシートを同じく 5.0 インチ型の背面投影型テレビの前面に取り付け、白色信号での輝度及び色温度を測定した。

その結果、(Ⅲ) 式での比が 0.95 未満となり、色温度差も 3500 k と大きかった。

なお、第 1 図において、比較例 3, 4 はそれぞれ⑪、⑫に相当している。

比較例 5 ~ 6

屈折率 1.53 の MMA-スチレン共重合樹脂に

MMA系架橋重合体樹脂微粒子 (MBX-8) のみを混合溶解押出しし、レンチキュラーレンズシートを得た。

このシートを同じく 5.0 インチ型の背面投影型テレビの前面に取り付け、白色信号での輝度及び色温度を測定した。

その結果、(Ⅲ) 式での比が 1.05 以上となり、色温度差も 5000 k と大きかった。

なお、第 1 図において、比較例 5, 6 はそれぞれ⑬、⑭に相当している。

以下余白

第 1 表

	試料材名称	添加量 (wt%)	平均粒子径 (μm)	比断面積 (cm^2/g)	屈折率 (n_D)	基体樹脂との屈折率差			C_g ($\text{ft-L}/\text{ft-cd}$)	S_a, S_b (cd/kg)	色温度差 (ΔK)	$\frac{S_a \Delta n F_a + S_b \Delta n F_b }{S_a \Delta n C_a + S_b \Delta n C_b }$
						$\Delta n F$	$\Delta n d$	$\Delta n C$				
実施例 1	ECB210	5.0	18.86	491.3	1.5610	0.02175	0.02461	0.02560	4.57	604.5	218	1.029
	SBX-17	1.0	12.31	1454.0	1.5950	0.05751	0.05420	0.05249		788.1		
	"	4.0	"	"	"	"	"	"		483.6		
	"	1.0	"	"	"	"	"	"		788.1		
	"	2.5	"	"	"	"	"	"	5.66	302.3	1211	1.057
	"	1.0	"	"	"	"	"	"		788.1		
	"	5.0	"	"	"	"	"	"	2.62	604.5	1708	1.068
	"	3.0	"	"	"	"	"	"		2364.2		
比較例 1	ECB210	5.0	18.86	491.3	1.5610	0.02175	0.02461	0.02560	4.68	604.5	732	1.002
	MBX-8	0.5	7.88	2106.5	1.4916	-0.04840	-0.04479	-0.04331		471.8		
	"	4.5	"	"	"	"	"	"		544.1		
	"	0.75	"	"	"	"	"	"		707.6		
	"	2.0	"	"	"	"	"	"	4.56	241.8	2903	1.082
	"	1.0	"	"	"	"	"	"		943.5		
	"	3.0	"	"	"	"	"	"	4.30	362.7	2047	1.068
	"	1.0	"	"	"	"	"	"		943.5		
比較例 2	MBX-8	1.0	7.88	2106.5	1.4916	-0.04840	-0.04479	-0.04331	4.05	943.5	3559	1.107
	SBX-17	1.0	12.31	1454.0	1.5950	0.05751	0.05420	0.05249		788.1		
	"	1.0	"	"	"	"	"	"	3.28	943.5	3038	1.103
	"	2.0	"	"	"	"	"	"		1576.1		
	ECB210	9.0	18.86	491.3	1.5610	0.02175	0.02461	0.02560	5.62	1088.2	-2578	0.850
	"	13.0	"	"	"	"	"	"		1571.8		
比較例 3	MBX-8	0.55	7.88	2106.5	1.4916	-0.04840	-0.04479	-0.04331	6.09	518.9	5005	1.118
	"	1.1	"	"	"	"	"	"		1037.9		

〔発明の効果〕

本発明は、光拡散性微粒子の組合せにより、背面投影型テレビにおいて、高い拡散性能を損なうことなく色温度差のない均一な色調の画面を得ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、実施例および比較例における式(IV)値と ΔK の関係を示すものである。

特許出願人 株式会社 ク ラ レ
代理人 弁理士 本 多 堅

第 1 図

